COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 NOVEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Augustin Cauchy présente à l'Académie des recherches nouvelles sur les objets ci-après indiqués :

« Premier Mémoire. — *Démonstration de plusieurs théorèmes généraux d'analyse et de calcul intégral.* »

« Première Note. — *Sur les coefficients limitateurs considérés comme valeurs particulières de fonctions continues d'une ou de plusieurs variables.* Avantages que présente, dans la solution des problèmes de mécanique ou de physique, l'emploi d'un *limitateur* l_x assujetti à se réduire sensiblement, pour une valeur réelle de la variable x, ou à zéro, ou à l'unité, suivant que cette valeur est négative ou positive. »

« Second Mémoire. — *Sur les équations discontinues auxquelles on est conduit en cherchant à résoudre les problèmes les plus généraux d'analyse ou de calcul intégral.* Emploi du limitateur l_x dans la transformation de ces équations et dans la détermination de leurs intégrales. »

« Deuxième Note. — *Sur les phénomènes représentés par les intégrales des équations discontinues, et en particulier sur les ondes planes que repré-*

sentent les intégrales en termes finis des équations discontinues aux dérivées partielles. Détermination directe des limitateurs que renferment ces dernières intégrales. Application de ces mêmes intégrales à la détermination des lois de réflexion et de réfraction de la lumière. »

« TROISIÈME NOTE. — *Sur le développement en série des intégrales des équations discontinues*. Les fonctions que renferment ces intégrales, et qui s'y trouvent multipliées par les coefficients limitateurs, peuvent être, sous certaines conditions, développées en séries ordonnées suivant les puissances ascendantes du temps. Mais on ne saurait en dire autant des coefficients limitateurs auxquels on doit conserver toujours leurs formes primitives. »

ZOOLOGIE. — *Recherches sur les Polypiers : Monographie des Eupsammides; par* MM. **MILNE EDWARDS** *et* **JULES HAIME**. (Extrait.)

« Lorsque dans la classification des polypiers on prend pour guide la forme générale de ces corps, on se trouve souvent conduit à réunir dans un même groupe des animaux qui n'ont entre eux aucune parenté étroite, tandis que, d'un autre côté, on sépare des espèces qui ont en commun des caractères organiques d'une haute importance. Nous en avons eu déjà plus d'une preuve en étudiant la famille des Turbinolides; et le groupe naturel auquel nous proposons de donner le nom d'*Eupsammides* nous en offrira de nouveaux exemples.

» L'un des observateurs les plus habiles du siècle dernier, Pallas, avait depuis longtemps signalé l'analogie de structure qui existe entre un polypier dendroïde de la Méditerranée, le *Madrepora ramea* de Linné, et une espèce simple de forme trochoïde qui se trouve à l'état fossile aux environs de Paris; mais Lamarck, ne tenant compte que de la configuration générale de ces corps, les sépara et plaça le premier dans son genre *Caryophyllia*, tandis qu'il fit du second sa *Turbinolia clavus*. Nous avons vu ailleurs que ce dernier ne peut rester dans la famille des Turbinolides, et en comparant avec un peu d'attention le *Madrepora ramea* des anciens zoophytologistes aux véritables Caryophyllies, on ne tarde pas à reconnaître combien ces polypiers diffèrent réellement entre eux. Aussi M. de Blainville, frappé sans doute de l'aspect particulier du *Madrepora ramea* et de quelques autres espèces dont la forme est également arborescente, les a-t-il séparés des Caryophyllies sous le nom générique de *Dendrophyllia*, mais sans chercher toutefois à les caractériser d'après leur structure. M. Wood

a été un peu plus loin et a remarqué la similitude d'organisation qui existe entre les Dendrophyllies et certains polypiers simples, dont il a formé le genre *Balanophyllia*. En étudiant les Stéphanophyllies de M. Michelin, les Endopachys de Lonsdale et les Tubastrées de Lesson, nous avons reconnu également les particularités de texture dont on est frappé au premier abord quand on examine soit les Dendrophyllies, soit les Balanophyllies. Enfin, nous avons retrouvé ces mêmes caractères d'organisation chez plusieurs polypiers simples que l'on avait confondus avec les Turbinolides, à raison de leur forme trochoïde. Cherchant à établir la classification des polypiers sur des bases anatomiques, plutôt que sur la considération de la forme extérieure de ces corps, nous avons été conduits de la sorte à réunir en un seul groupe tous ces Zoophytes, et à les séparer des Turbinolides et des Caryophyllies. La petite famille ainsi constituée nous paraît très-naturelle, et bien qu'elle se lie jusqu'à un certain point avec les Turbinolides d'une part, et avec les Explanaires et les Madréporides de l'autre, et que la *Caryophillia calycularis* de Lamarck puisse être considérée comme établissant, à certains égards, le passage entre le type dont elle dérive et le type Astréide, la limite entre ce groupe et les autres divisions naturelles du même ordre est nettement tracée, soit par la structure du sclérenchyme, soit par le mode de groupement des cloisons.

» D'après les observations dont nous rendons compte dans ce Mémoire, mais dont il serait trop long de parler ici, on voit que cette famille se distingue des autres Zoanthaires par une somme de caractères qu'on peut résumer de la manière suivante :

» Polypier poreux, ne montrant jamais ni périthèque ni exothèque, et n'étant même jamais entouré d'une épithèque complète ; loges intercloisonnaires ouvertes dans toute leur hauteur, ou fermées seulement de distance en distance par un petit nombre de planchers incomplets ; muraille criblée de petits trous, à surface extérieure couverte de granulations très-nombreuses et très-serrées, et ayant un aspect chagriné ou vermoulu ; cloisons larges, peu ou point débordantes ; celles du dernier cycle constituées par des lames imparfaites et à bord divisé, toujours courbées vers celles du cycle immédiatement supérieur. Toujours une columelle plus ou moins spongieuse ; jamais de palis.

» Les espèces qui viennent se ranger sous cette caractéristique sont peu nombreuses : on n'en compte qu'une cinquantaine, dont la moitié environ n'a

pas encore été décrite. Elles se rapportent à dix types génériques différents que nous indiquons dans le tableau suivant :

a. Espèces simples.
b. Polypier subturbiné ou cunéiforme.
c. Base libre.
d. Pas d'appendices.................................... *Eupsammia*.
dd. Des appendices aliformes.............................. *Endopachys*.
cc. Base largement fixée ou pédicellée.
e. Le quatrième cycle de cloisons, bien développé et complet.
f. Côtes distinctes.................................... *Balanophyllia*.
ff. Côtes indistinctes : la surface extérieure de la muraille couverte de grains disposés d'une manière confuse.......... *Heteropsammia*.
ee. Le quatrième cycle de cloisons, incomplet ou rudimentaire.
g. Cloisons minces à peine granuleuses..................... *Leptopsammia*.
gg. Cloisons épaisses couvertes de grains très-forts............ *Endopsammia*.
bb. Polypier discoïde, à muraille horizontale.................. *Stephanophyllia*.
aa. Espèces composées.
h. Toutes les cloisons du quatrième cycle bien développées.
i. Multiplication par bourgeonnement........................ *Dendrophyllia*.
ii. Multiplication par fissiparité.......................... *Lobopsammia*.
hh. Les cloisons de cinquième ordre rudimentaires.......... *Cœnopsammia*.

» La distribution géologique des Eupsammides est à peu près la même que celle des Turbinolides; il paraîtrait seulement que ces Polypiers sont d'une origine moins reculée, car nous ne connaissons encore aucune espèce de cette famille qui appartienne aux terrains dont la formation a précédé la période crétacée. Deux espèces ont été découvertes dans la craie blanche, et une seule dans le terrain nummulitique; pendant la période tertiaire, les représentants de cette famille sont devenus assez nombreux : nous en connaissons déjà onze espèces dans les terrains éocènes, neuf dans les terrains miocènes, et deux dans les terrains pliocènes; mais ici encore, c'est dans la période actuelle que les formes spécifiques paraissent être devenues les plus variées, car le nombre des Eupsammides qui existent dans les mers actuelles est aussi considérable que celui des espèces fossiles répandues dans tous les étages géologiques. C'est aussi à l'époque actuelle que les types génériques sont les plus nombreux; sur dix genres connus, sept ont des représentants aujourd'hui, et quatre n'ont pas encore été découverts à l'état fossile. Enfin, il est également à noter que les espèces paraissent être, en général, limitées aux dépôts d'une même période; car, à l'exception de la *Balanophyllia italica* des terrains pliocènes d'Asti, qui habite encore au-

jourd'hui la Méditerranée, nous ne connaissons aucun Eupsammide qui se soit rencontré dans deux périodes différentes.

» Quant à la distribution géographique des espèces vivantes, nous nous bornerons à faire remarquer que, dans nos mers, les Eupsammides ne s'avancent pas aussi loin vers le nord que le font les Turbinolides, et abondent surtout dans le grand Océan. On en trouve dans la Méditerranée et dans la partie sud du golfe de Gascogne; mais la plupart des espèces dont nous connaissons l'origine proviennent des mers de la Chine ou des îles de l'océan Indien, et cette famille ne paraît avoir que peu de représentants dans le nouveau monde. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur la fabrication du papier-monnaie; par* M. A. Seguier.

« Invité par M. le gouverneur de la Banque à émettre devant le Conseil de cette administration quelques idées pratiques sur la confection de son papier-monnaie, j'ai compris l'étendue de la responsabilité qui pesait sur moi si quelques-uns de mes avis venaient à être suivis, et j'ai pensé que j'allégerais singulièrement ce lourd fardeau, si mes réflexions, en matière de billets de banque, obtenaient préalablement votre approbation. Le billet de banque, ou papier-monnaie, doit satisfaire à plus d'une condition; sa sûreté est la première de toutes. C'est de celle-ci que nous voulons principalement nous occuper, toutes les autres n'étant qu'accessoires et subordonnées. Pour mériter la confiance absolue du public, il faudrait que toute contrefaçon fût impossible, condition jusqu'ici non réalisée, réalisable pourtant, nous en avons la conviction intime; il faut encore que la contrefaçon soit facile à reconnaître, à démontrer, que tout porteur enfin d'un billet faux puisse, par lui-même et sans l'intermédiaire d'un expert, acquérir la triste certitude qu'il ne détient qu'un chiffon de papier.

» Nous émettons ces prémisses, parce qu'elles vont nous servir de jalons pour ne pas faire fausse route dans l'examen de cette importante question. Les garanties sous lesquelles le papier-monnaie a été placé sont de deux natures, la garantie légale et la garantie résultant des conditions de sa fabrication; nous n'avons pas à nous expliquer sur la garantie légale, et ce n'est pas nous, dont le pénible devoir a été d'appliquer plus d'une fois toutes les sévérités de la loi en pareille matière, qui nous plaindrions d'une législation plus en harmonie avec la douceur de nos mœurs; pourtant nous devons faire remarquer que si le châtiment est amoindri, l'obligation d'accepter le papier-monnaie est devenue une loi générale. Nous faisons, en passant,

cette remarque, pour indiquer combien, plus que jamais, la condition de sûreté devient indispensable à ces sortes de valeurs.

» Loin de nous l'imprudente pensée de venir ici jeter du discrédit sur les signes représentatifs de la fortune publique actuellement en usage; qu'il nous soit permis cependant de faire observer que la sûreté des papiers-monnaies actuellement en circulation dans le monde ne réside, en dehors de quelques mesures administratives, que dans la difficulté de leur exécution. Ces difficultés sont de deux natures; nous pourrions dire les unes artistiques, les autres mécaniques : essayons de nous faire comprendre sans entrer dans de longs détails.

» L'obstacle artistique consiste dans l'embarras qu'éprouve une main inexpérimentée et inhabile à reproduire des contours faits avec hardiesse, quelquefois avec génie.

» Aussi, tant que les imitations ont été purement manuelles, la contrefaçon a été presque toujours facile à constater; mais l'art du dessin fait chaque jour de grands progrès : les écoles, les cours publics, les ressources nombreuses offertes à tous ceux qui veulent se perfectionner dans les arts graphiques, tendent à rendre moins exceptionnelles les mains habiles et fermes dont les produits sont inimitables; hélas! la science elle-même, honteusement invoquée, ne peut-elle pas venir en aide à la main maladroite et qui tremble, en traçant l'article du Code pénal que le législateur a si sagement transcrit sur le billet de banque, comme dernier et salutaire avertissement donné par le législateur à une cupidité coupable?

» Ce qui était regardé comme impossible a cessé de l'être depuis les admirables inventions et les incessants progrès de la lithographie, de la photographie, de la gravure chimique, tous ces admirables moyens de reproduction que nous indiquons d'un mot, pour que cette Note ne devienne pas un document bon à consulter pour les faussaires.

» Les obstacles mécaniques, pour être dans certains cas plus difficiles à vaincre, ne sont pourtant pas non plus insurmontables; il suffit, pour le démontrer, de répéter cette phrase proverbiale : *Ce qu'un homme a fait, un autre peut le faire;* or, comme les machines qui exécutent les tracés, même les plus ingénieusement compliqués, sont de création humaine, il est évident que le prix de leur construction sera le seul empêchement pour l'artiste en machine, que la pénalité n'arrêterait pas dans le projet coupable de substituer une criminelle industrie à l'exercice honorable de sa profession. Nous ne faisons aucune mention des procédés mécaniques, tenus soi-disant secrets, ces énigmes si faciles à deviner par tous ceux qui

connaissent un peu la langue des machines, et que l'indiscrétion livre si rapidement à la connaissance des intéressés.

» Nous ne trouvons, nous, de sûreté pour les billets de banque, que dans l'impossibilité absolue de leur reproduction; ce problème est-il soluble? Oui! et de plusieurs façons! Nous sommes heureux de pouvoir l'affirmer. Pour faire une œuvre que celui-là même qui en est l auteur ne puisse pas reproduire, il faut nécessairement faire entrer dans sa réalisation quelques circonstances en dehors de sa volonté et complétement dues au hasard; mais il faut que ce soit de ces circonstances compliquées, difficiles, dont le retour probable ne puisse pas se présenter avant des milliards de chances!

» Cela serait très-facile si, dans cette voie, il ne fallait pas toujours que la vérification entre l'œuvre créée et l'œuvre contrefaite fût simple et rapide, et n'exigeât d'autres connaissances que celle de voir. Permettez-nous de revenir un instant en arrière et de faire tomber encore notre critique sur les obstacles recherchés dans les dessins artistiques, à cause de la difficulté de la comparaison entre l'œuvre et la contrefaçon; ce n'est pas le fait du premier venu de reconnaître à la façon dont a été tracé un contour, s'il est de la main du maître ou s'il est de la main de l'imitateur! et puis, cette haute intelligence serait-elle donnée à tous, la difficulté d'une comparaison à distance, comme celle qui ne peut se faire qu'en plaçant deux dessins l'un à côté de l'autre, ou les incertitudes d'un examen par transparence en les superposant, ne laissent-elles pas, quand il s'agit surtout d'une peine à appliquer ou d'un préjudice à faire subir, les plus pénibles incertitudes?

» Ce pas rétrograde était nécessaire pour faire bien comprendre que l'œuvre impossible à reproduire devra encore être exécutée dans des conditions telles, que les circonstances dues au hasard qui lui donnent sa sûreté absolue soient faciles à percevoir et n'exigent aucune appréciation morale, portant en elles-mêmes des signes distinctifs matériels non discutables, comme ceux, par exemple, qui distinguent un rond d'un carré, un triangle d'un ovale, etc.

» Dans cette voie, bien des essais ont été tentés; les uns ont été encore artistiques, et les autres purement mécaniques; le plus souvent les deux procédés ont concouru au résultat. Ainsi, exécuter un relief, l'altérer de quelques façons dues au hasard, le faire servir de type à une gravure mécanique, briser le type après la création de l'œuvre, a été une des méthodes proposées. Mélanger au feu des métaux de nature différente, en faire une planche entière ou un poinçon, attaquer la surface avec des acides, est un procédé simple pour créer quelque chose d'impossible à reproduire identi-

quement. Mais les contrefaçons de telles œuvres, dans le cas où la science en fournirait les moyens, seraient difficilement saisissables, ou, pour mieux dire, la possibilité de distinguer la copie d'avec l'œuvre première ne serait pas assez grande pour qu'encore les doutes d'une appréciation morale ne se trouvassent pas là où il ne faut que la certitude d'un jugement mathématique!

» Les contours artistiques, déformés par des circonstances dues au hasard et non susceptibles d'être une seconde fois reproduits par leur auteur lui-même, ne suffisent pas; les tracés, tout mécaniques, altérés de même au hasard, doivent, pour remplir le but d'une facile et prompte vérification, placer, par l'exiguïté des figures qui les composeront, l'ensemble de leur déformation sous un point unique de l'œil. L'expérience démontre, en effet, que la perception visuelle est d'autant plus certaine, qu'elle peut s'opérer sans déplacement de l'organe de la vision et sans transport du regard d'un point à un autre.

» C'est pour obtenir plus complétement cette facilité de vérification que nous croyons que la reproduction en très-grand nombre de figures géométriques de dimensions microscopiques juxtaposées fournit, par leur rapprochement entre elles, la comparaison la plus prompte et la plus certaine.

» Pour devenir plus intelligible, prenons un exemple, et puisque nous sommes dans le champ des œuvres impossibles à reproduire, même par leurs auteurs, nous pouvons nous départir de la discrétion que nous nous étions imposée, alors que nous ne faisions qu'indiquer les moyens scientifiques de reproductions des œuvres artistiques et de certaines œuvres mécaniques.

» Suivant nous, on ferait un papier-monnaie impossible à contrefaire, si usant des ressources si nombreuses de l'admirable industrie de la gravure des cylindres, on confectionnait deux types d'acier, portant, l'un un dessin microscopique régulier composé de figures à angles égaux symétriquement espacées dont la perfection de chacune pourra, grâce aux ingénieux procédés de cet art, être aussi absolue que leur compassement sera rigoureux.

» L'autre type serait pourvu d'un dessin artistique, direct, ou produit par un type, que l'on pourrait, comme nous l'avons dit, altérer au hasard pour ajouter deux impossibilités, alors pourtant qu'une impossibilité démontrée absolue est suffisante. Si à l'aide de ces deux types on en façonnait un troisième sur lequel on opérerait la réunion des deux dessins, et que pendant l'opération on vînt, sans moyen de mensuration, au hasard, par un frottement accidentel, non calculé ni dans sa durée ni dans son intensité, faire éprouver au type artistique un retard dans l'application de sa surface sur le troisième déjà empreint du dessin du premier, il résulterait de

ce retard une déformation du dessin artistique qui changerait son rapport de position avec le dessin régulier, symétriquement espacé, qui formerait le canevas sur lequel il serait jeté; et puisque nous venons de prononcer ce mot canevas, qu'il nous soit permis de continuer la comparaison, et de vous dire que le type produit par la superposition des deux autres se trouverait ainsi dans les conditions d'un canevas de tapisserie sur lequel on aurait placé, au hasard, une découpure: il est hors de doute qu'à chaque superposition nouvelle, ses contours changeraient de rapport avec les mailles du canevas : les yeux, le nez, les oreilles d'un personnage, par exemple, ou tout autre point facile à distinguer et à retenir, pourraient tantôt occuper soit l'angle supérieur, soit l'angle inférieur, soit celui de droite, soit celui de gauche, de chacun des quadrilatères formant le réseau du canevas et fournir ainsi chaque fois une dissemblance de relation entre la découpure et le canevas.

» Vous comprenez, maintenant, combien la comparaison deviendrait facile; car pour distinguer l'imitation de la copie, il suffirait de rechercher si l'un des points quelconques du dessin artistique de l'une et de l'autre est précisément en même rapport de position avec la figure symétriquement répétée du canevas. Ces idées ne nous appartiennent pas, nous nous hâtons de le proclamer (1).

» A cette description, messieurs, plusieurs d'entre vous ont reconnu des procédés que, si nous ne craignions pas d'être indiscret, nous dirions déjà honorés plusieurs fois de leurs suffrages: que pouvons-nous faire de mieux, alors qu'un avis nous est demandé par le chef d'une administration aussi importante que celle de la Banque, que de nous inspirer de vos très-longs et consciencieux travaux?

» Permettez, en terminant, à celui qui a eu longues années le double honneur d'être tout à la fois magistrat et votre collègue, de faire les vœux les plus ardents pour voir enfin l'humanité tout entière en possession du grand bienfait que depuis si longtemps vous lui avez ménagé. Oui, honneur à la science! Pour se venger d'avoir été bassement mise en œuvre par le faussaire, elle sait lui rendre son crime désormais impossible. »

M. **Duvernoy** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son travail *sur les Échinodermes*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

---

(1) M. Émile Grimpé, ingénieur-mécanicien du Timbre national, a depuis longtemps placé sous nos yeux des types gravés dans les conditions de sûreté absolue contre la contrefaçon.

RAPPORTS.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Instructions demandées pour le voyage de M.* D'ESCAYRAC *dans les Régences de Tunis et de Tripoli.*

(Commissaires, MM. de Jussieu, Babinet, Ad. Brongniart.)

BOTANIQUE.

(M. DE JUSSIEU rapporteur.)

« M. d'Escayrac, par la Lettre qu'il a adressée à l'Académie, annonce le projet de parcourir, en partant de Tunis, la Régence de Tripoli, et de pénétrer jusqu'à Mourzouk, dans le Fezzan. Cet itinéraire offre un champ très-intéressant aux recherches botaniques qu'il se propose de faire. C'est à peu près celui que suivit le docteur Oudney dans un voyage, dont un beau Mémoire de M. Robert Brown a fait connaître les résultats botaniques; mais comme la botanique n'était qu'un objet accessoire pour ce voyageur, l'herbier qu'il forma sur la route de Tripoli à Mourzouk se borna à 180 espèces à peu près. M. Brown cite une autre petite collection faite par M. Ritchie aux environs de Tripoli, et qui, quoique composée de 59 plantes seulement, en renferme 37 manquant à celle du docteur Oudney. Un voyageur qui pourra consacrer plus de temps et de soins à ces recherches peut donc en attendre des moissons beaucoup plus riches. La Flore atlantique de Desfontaines pour Tunis, et l'ouvrage de Viviani sur les plantes, au nombre de 300 environ, collectées par M. Della Cella dans la Régence de Tripoli (*Floræ libycæ specimen*), fournissent les matériaux les plus complets que nous possédions jusqu'ici sur la flore de ce pays.

» On voit donc combien il reste à faire, et tous les services que peut rendre à la science M. d'Escayrac. Nous ne pouvons lui donner de meilleures instructions que les plus générales, celle de récolter toutes les plantes qu'il rencontrera, et de faire dans ce nouveau voyage ce qu'il a fait précédemment dans son exploration des Algarves, qui a procuré au Muséum d'histoire un herbier fort riche et fort intéressant. Les plantes communes à toute la région méditerranéenne ne doivent pas être négligées, quoiqu'il ne soit pas nécessaire d'en multiplier les échantillons; et il devra noter à quelles limites chaque végétation s'arrête pour faire place à une autre. Nous lui recommandons particulièrement la collection la plus complète qu'il sera possible de faire des plantes des montagnes et de celles des lacs; et, s'il est muni des instruments nécessaires, la détermination des hauteurs où elles stationnent.

Les productions végétales du lac de Tozzer, dont les eaux sont salées, doivent fixer son attention.

» C'est surtout à partir du versant méridional des derniers prolongements de l'Atlas, que ses herborisations peuvent offrir de l'intérêt, et il doit s'attacher à compléter, autant qu'il se pourra, la flore du pays des Dattes. Du Fezzan, nous ne possédons presque rien encore.

» Comme il a l'intention de dessiner et de colorier quelques plantes, il choisira de préférence celles qui s'altèrent le plus dans leurs formes ou leurs couleurs par la dessiccation, comme les Orchidées et certaines autres Monocotylédonées, les Orobanchées, etc., etc. Il suffit d'un croquis et du coloriage d'une feuille, surtout d'une fleur et d'un bouton, puisque ensuite il est facile de compléter cette peinture à loisir.

» Quant aux Notes, elles doivent porter principalement sur les caractères qui manquent ou disparaissent dans les échantillons d'herbier. Elles doivent être recueillies très-exactement pour l'époque et le lieu où chacun d'eux a été trouvé. Au reste, M. d'Escayrac doit être familiarisé avec tous ces détails; il en a donné la preuve précédemment.

» Mais nous insisterons sur la nécessité de Notes aussi complètes et aussi exactes que possible pour toutes les plantes cultivées. Quelles sont les diverses cultures des pays qu'il visitera? quelles sont leurs limites tant en altitude qu'en latitude, et en s'éloignant du rivage de la mer? quels sont les procédés qu'on emploie dans leur culture? La vigne, l'olivier, le dattier, les diverses céréales et leurs variétés (dont il se procurera les épis et graines) seront surtout étudiées sous ce rapport. Il constatera, soit par ses propres observations, soit par des renseignements sûrs, et que sa connaissance de la langue arabe lui rendra plus facile de multiplier, les dates précises de la semaille, de la floraison et de la moisson sur le plus grand nombre possible de points correspondant à des climats différents.

» Nous ne lui signalons pas quelques plantes à rechercher particulièrement, puisque nous l'engageons à les recueillir toutes. Viviani en a décrit un certain nombre de nouvelles; mais la recherche et la détermination des espèces de tel ou tel auteur exigent du loisir et des études, qui s'accordent difficilement avec les exigences d'un voyage.

» D'ailleurs, c'est une statistique végétale aussi complète qu'on peut l'obtenir, qui importe à la science; et, dans des pays encore si mal connus sous ce rapport, il est probable qu'en cherchant à en multiplier les matériaux, il s'en trouvera qui présentent, de plus, l'intérêt de la nouveauté. »

MÉTÉOROLOGIE ET GÉOGRAPHIE.

(M. Babinet rapporteur.)

« Le voyageur doit être muni de baromètres, de thermomètres, dont l'un servira d'hygromètre. L'horizon artificiel, le sextant ou le cercle de réflexion, le chronomètre, la boussole de relèvement pour la direction des routes, lui permettront de rassembler de précieux documents relatifs au cours des eaux, à la hauteur des lignes de partage, à la direction des chaînes de montagnes, à la situation des confluents des rivières et des vallées, à la position et la hauteur des réservoirs sans issue qui terminent la plupart des cours d'eau de ces contrées. Les instruments de marine, ou plutôt de géographie, n'ont pas besoin d'une précision extrême, et il n'est pas nécessaire que l'observateur à la suite d'une caravane calcule toutes les observations de longitude et de latitude : on y suppléera à son retour. Les hauteurs barométriques qui donneraient des notions sur l'abaissement possible du niveau des déserts au-dessous de l'Océan, auraient une importance majeure. Sa connaissance de la langue arabe lui permettra en outre de noter un grand nombre de faits climatologiques relatifs aux pluies, aux vents, aux saisons, à la température, aux orages, etc.

» Vos Commissaires se sont assurés que M. d'Escayrac, dans un voyage nautique de trois ans sur les vaisseaux de l'État, dans les mers de l'Inde, a acquis une pratique suffisante de l'usage de tous les instruments ci-dessus désignés.

» Vos Commissaires sont donc d'avis que M. d'Escayrac peut rendre de véritables services à la science, surtout s'il est muni d'instruments convenables, qui pourraient lui être confiés par les administrations de l'État pour la durée de son voyage. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MINÉRALOGIE. — *Sur le magnétisme polaire dans les minéraux et dans les roches; par* M. A. Delesse. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Beudant, Becquerel, Dufrénoy.)

« Si l'on fait passer le courant de la pile autour d'un fer à cheval en fer doux, de manière qu'il devienne un aimant, et si l'on place à ses deux extrémités deux cylindres en fer doux, de même longueur, en rapprochant ces cylindres jusqu'à ce qu'ils se touchent suivant une de leurs arêtes verticales, on aura un appareil d'aimantation très-énergique; il suffira, en effet,

d'appliquer une substance magnétique quelconque au point de contact des deux cercles formant la base des deux cylindres, pour qu'elle prenne des pôles de nom contraire à ceux de ces derniers et qu'elle devienne magnétipolaire.

» Parmi les *minéraux* susceptibles de devenir facilement magnétipolaires, on peut citer le fer oxydulé, le fer oxydulé titané, la franklinite, le fer oligiste, l'oxyde des battitures, la pyrite de fer magnétique, la chamoisite, etc. Parmi les *roches*, les mélaphyres, le porphyre vert antique, les basaltes, les laves anciennes et modernes, les serpentines, etc.; la pâte de ces roches peut d'ailleurs être homogène ou hétérogène. Enfin les *produits d'arts* jouissent de la même propriété que les minéraux et que les roches; c'est ce qui a été constaté par les verres obtenus en fondant des roches riches en fer dans des fours de verrerie ou de faïencerie, ainsi que pour les scories provenant de l'affinage du fer dans les foyers métallurgiques.

» Les résultats généraux obtenus à l'aide de l'appareil d'aimantation qui a été décrit peuvent d'ailleurs s'énoncer ainsi :

» I. *Toute substance qui est magnétique peut devenir magnétipolaire et conserve les pôles qui lui ont été donnés par l'aimantation.*

» Quelques substances métalliques, telles que le fer doux, ne conservent pas leurs pôles et font, en partie, exception à la loi générale.

» II. *Lorsqu'une substance peut devenir magnétipolaire, il en est de même de toute substance ayant même composition chimique, quel que soit d'ailleurs son état physique, c'est-à-dire qu'elle soit agrégée ou désagrégée, cristallisée ou non cristallisée.*

» Le mélange d'une substance diamagnétique (Faraday) avec une substance magnétique n'empêche même pas le magnétisme polaire de se développer dans cette dernière.

» III. *Lorsqu'une substance est magnétique, qu'elle soit homogène ou hétérogène, agrégée ou désagrégée, cristallisée ou non cristallisée, on peut lui donner, dans toutes ses parties, autant de paires de pôles que l'on veut : ces pôles peuvent être inversés un nombre indéfini de fois.*

» La distribution des pôles magnétiques dans un cristal n'est pas en relation avec ses axes. »

MÉDECINE. — *Recherches expérimentales sur les propriétés du quinquina, et de ses composés administrés à hautes doses, et études pratiques sur l'emploi de ces substances dans la thérapeutique; par* M. BRICQUET. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Lallemand.)

« J'ai étudié, à l'aide de l'expérimentation sur les animaux vivants et de

l'observation sur les malades, l'effet du quinquina et de ses composés, administrés à dose de 1 gramme de sulfate de quinine, et au-dessus, sur chacun des principaux organes de l'économie animale.

» 1°. *Sur ceux de la circulation.* — Il se produit deux ordres de modifications : le premier, qui porte sur le nombre des pulsations du cœur, dont l'abaissement est très-notable et peut aller jusqu'à une diminution de huit à quarante pulsations par minute ; le second porte sur la force de ces pulsations : il ne peut s'étudier qu'à l'aide de l'hémodynamomètre de M. Poiseuille appliqué sur l'artère carotide d'un animal, en même temps qu'on injecte du sulfate de quinine en solution dans la veine jugulaire du côté du cœur. On constate alors qu'avec de petites quantités injectées par fractions, la pression du sang dans les artères peut diminuer d'un septième à un dixième; qu'avec des quantités un peu plus grandes, la diminution peut aller d'un quart à un tiers; qu'avec des quantités plus grandes encore, injectées en une seule fois, elle pouvait aller jusqu'à la moitié ; et qu'enfin, quand on va jusqu'à 2 grammes de bisulfate de quinine dans 120 grammes d'eau, on arrive à la disparition de toute pression, à la cessation complète des battements du cœur et à la mort instantanée par syncope, le cœur n'ayant pas même eu le temps de se vider du sang qu'il contenait.

» L'effet sur la circulation se produit toujours, quelle que soit la voie par laquelle la quinine a pénétré, soit par l'aorte, vers les divisions artérielles, soit par l'estomac, soit par le tissu cellulaire sous-cutané.

» 2°. *Sur l'encéphale et sur ses dépendances.* — Injecté directement vers le cerveau par la carotide ou par l'aorte ascendante, le sulfate de quinine détermine une excitation de l'encéphale, et le plus souvent des convulsions se produisent. Mais si le sulfate de quinine pénètre dans l'encéphale par voie indirecte, on observe d'abord une certaine agitation générale, puis une série de troubles, tels que céphalalgie, titubation, vertiges, bourdonnements d'oreilles, tintouin, affaiblissement et paralysie du nerf acoustique, sensibilité des yeux à la lumière, cuisson dans les orbites, affaiblissement de la vue, dilatation de la pupille et cécité, engourdissement de la peau de la face, soubresauts des tendons, tressaillement des membres, apparence d'une sorte d'ivresse, puis collapsus général et destruction des mouvements des muscles volontaires, diminution ou cessation des douleurs dans les cas de névralgie. Les lésions cadavériques observées ont été constamment de l'injection des gros vaisseaux de la pie-mère, un peu d'injection sablée du cerveau lui-même, et, dans quelques cas très-rares, une méningite.

» 3°. *Sur les organes respiratoires.* — On n'observe pas d'effet appré-

ciable; seulement quand les animaux tombent dans l'état asphyxique, le sang circulant lentement dans les veines, il en résulte une hypérémie et un engouement des poumons plus ou moins fort et en quelque sorte mécanique.

» 4°. *Sur les organes digestifs.* — A petite dose, la quinine excite la bouche, fait saliver, augmente l'appétit et la puissance digestive; mais portée à haute dose et employée à l'intérieur pendant un temps assez long, elle peut occasionner la phlegmasie de la membrane muqueuse, provoquer des vomissements, des coliques, de la diarrhée et tous les phénomènes de la gastrite et de l'entérite. Ordinairement ces phlegmasies n'ont pas de gravité.

» 5°. *Sur l'appareil urinaire.* — Les sels de quinine, en passant en nature dans les urines, peuvent occasionner l'excitation des voies urinaires, de la douleur, des envies fréquentes d'uriner, des hématuries, de la dysurie, et même la rétention d'urines, mais toujours dans un degré fort limité.

» 6°. *Sur les organes de la génération.* — On a observé des hémorragies utérines chez la femme, et chez l'homme l'excitation des organes génitaux après les doses modérées, et leur affaiblissement après des doses fortes et prolongées.

» 7°. *Sur la peau et sur le tissu cellulaire sous-cutané.* — On observe l'engourdissement et le refroidisssement qui peut être complet, des ecchymoses plus ou moins étendues et des pétéchies.

» 8°. *Sur le sang et les liquides de l'économie.* — On avait pensé que le sang en était liquéfié. Il est vrai que, mis dans un vase en contact avec le sulfate de quinine, le sang veineux se liquéfie, et que même les globules s'en détruisent complétement, comme avec les autres alcalis organiques; mais pour produire cet effet sur le vivant, il en faut une quantité bien plus grande que ne l'est celle qui peut exister dans le sang des personnes traitées par le sulfate de quinine à haute dose. De plus, les animaux qui périssent empoisonnés par cette substance ne présentent cette liquéfaction du sang que quand ils sont restés longtemps à l'état asphyxique. Enfin, l'analyse des parties constituantes du sang des animaux soumis à l'influence de la quinine à haute dose a montré une augmentation quelquefois double de la fibrine et une diminution des globules; aucun réactif ne peut démontrer le passage de la quinine dans le lait des nourrices, ni dans les mucus divers des malades qui ont pris longtemps le sulfate de quinine.

» Pour apprécier complétement l'influence du quinquina, et régler le mode de son administration dans la thérapeutique, il fallait étudier toutes les circonstances de son absorption et de son élimination hors de l'économie. Cette étude se fait très-facilement au moyen de l'observation du pré-

cipité que le bi-iodure de potassium produit dans les urines, et au moyen de l'apparition des phénomènes nerveux constants, tels que les vertiges et le bourdonnement d'oreilles. De cette manière on constate l'absorption et l'action sur le système nerveux.

» Or on constate : 1° qu'au-dessus de 20 centigrammes, en une fois, le sulfate de quinine est absorbé au bout d'une demi-heure à deux heures, et qu'il produit des effets physiologiques au bout d'une heure au plus; 2° que l'action d'une dose de 20 centigrammes en une fois peut durer d'une demi-heure à une heure; que celle de 1 gramme en six heures dure ordinairement cinq à six heures; que celle de 2 grammes en douze heures dure ordinairement de douze à quinze heures; qu'enfin, quand l'administration en avait été prolongée plusieurs jours, les effets pouvaient aussi persister plusieurs jours après la cessation du sulfate de quinine; 3° que l'élimination presque complète de ce sel a cessé au bout de dix à douze heures après de petites doses, et après quarante-huit et soixante-douze heures après de fortes doses.

» On constate encore que différentes circonstances modifient ces actions. Ainsi les enfants absorbent vite, sont facilement influencés, mais résistent beaucoup à l'action toxique. Les femmes offrent aussi une absorption d'un sixième plus prompte que l'homme, et une action physiologique d'un cinquième plus facile. La haute stature et la force sont des conditions de résistance aux sels de quinine. Les saignées augmentent la susceptibilité à être influencé par la quinine, et diminuent la résistance aux effets toxiques. Employées comme traitement, elles diminuent les accidents dans la période d'excitation; elles augmentent dans la période de prostration.

» Les excitants, tels que le vin, l'alcool, diminuent d'une manière indubitable la puissance toxique de la quinine, et diminuent la prostration quand elle existe. Les opiacés empêchent ou diminuent la période d'excitation, et augmentent d'une manière notable la période de prostration.

» *Mode d'emploi dans la thérapeutique.* — Le sulfate acide de quinine est la préparation de quinquina la plus active. Les autres sels de quinine sont un peu moins actifs, et n'ont aucun avantage ni aucune propriété spéciale. L'hydrocyanate ferruré est insoluble et très-peu actif. Les arséniate et arsénite de quinine ne produisent que les effets de l'arsenic, et point ceux de la quinine. La quinine brute est absorbée, et a une action identiquement la même que celle du sulfate neutre en poudre. La cinchonine a la même action que la quinine; seulement sa puissance est moindre d'un tiers. La quinoïdine a aussi la même action sur le système nerveux, mais elle est beaucoup plus irritante pour le tube digestif; sa puissance est de moitié moindre que celle

du sulfate de quinine soluble. L'extrait mou de quinquina produit une période d'excitation très-courte et une période de sédation très-longue; sa puissance est le quart de celle du sulfate de quinine. L'extrait sec n'a aucune action hyposthénisante, et est tout simplement un tonique.

» *Doses.* — Depuis Morton jusqu'à nos jours, on a pu porter le quinquina à des doses qui représentent de 15 décigrammes jusqu'à 4 grammes de sulfate de quinine, et même plus.

» La modification du système nerveux est d'autant plus énergique et plus durable que le sel de quinine est donné avec suite. Les effets d'une seule dose durent peu, si elle a été prise en une fois; aussi il faut donner le quinquina en doses fractionnées pendant six heures, quand on veut avoir des effets qui durent six heures; et ainsi de suite, l'effet durant à peu près autant de temps que l'administration.

» La solution est la forme la plus active du sulfate de quinine. La suspension de la poudre du sulfate neutre dans un liquide a une puissance d'action et une facilité d'absorption de moitié moins grandes que la solution. Avec l'addition du café, la saveur est notablement modifiée, mais la puissance est encore moindre. La poudre, administrée sous forme sèche, est d'une absorption fort irrégulière, et d'une puissance moindre de plus de moitié du sel acide en solution. Le sulfate de quinine en pilules a une faculté d'absorption cinq fois moindre et plus lente de moitié que la solution de une fois sur vingt : il y a une action physiologique sensible. La durée du temps pendant lequel se fait l'absorption est la même que pour la solution. Les sels de quinine en lavements sont absorbés une fois plus vite que quand ils sont administrés par la bouche; mais cette absorption est très-faible dans presque tous les cas, cesse au bout de très-peu de temps, et est presque toujours insuffisante pour produire des effets physiologiques.

» En frictions, onctions, lotions et topiques, il y a une fois absorption sur trente-huit, et jamais d'action physiologique, quelque élevée qu'ait été la dose de sulfate de quinine. Par la méthode endermique, on n'obtient que des effets très-faibles. »

CHIRURGIE. — *Note sur un moyen d'annihiler les douleurs qui suivent les opérations chirurgicales; par* M. Jules Roux. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Flourens, Roux, Velpeau.)

« On peut diviser en trois ordres les douleurs que provoquent les opérations chirurgicales : 1° les douleurs de l'opération; 2° les douleurs qui sui-

vent immédiatement l'opération; 3° les douleurs consécutives à l'opération, ou qui apparaissent pendant le travail de la cicatrisation. Distinctes par leur cause, leur intensité, leur durée, leur degré de retentissement dans l'organisation, ces douleurs ne diffèrent pas quant au moyen par lequel on en peut triompher. Or ce moyen qui complète la découverte américaine, je l'ai trouvé, si je ne me trompe, dans l'*éthérisation directe* des surfaces traumatiques.

» Cette éthérisation directe et locale, qui ne paraît différer de l'éthérisation indirecte et générale qu'en ce que le sang ne sert pas d'intermédiaire ou de véhicule au fluide employé, consiste à mettre un liquide anesthénisant pendant 5, 10 ou 15 minutes, en contact avec les plaies. Cette application se fait à l'aide d'un pinceau, d'un gâteau de charpie, d'une éponge, du sac à éthérisation, si le liquide est employé en vapeurs, ou bien, ce qui est préférable, en arrosant les plaies ou en remplissant leur concavité de l'agent anesthésique. Jusqu'à présent, mon attention n'a été portée que sur l'aldéhyde, l'éther et le chloroforme surtout : c'est à ce dernier que se rapportent presque tous les faits que contient cette Note.

» Dans une première série de tentatives, j'ai soumis à l'éthérisation directe, des plaies récentes peu considérables et celles plus étendues provenant d'opérations de phimosis, d'amputation de doigt, de cuisse, d'avant-bras, et j'ai observé ce qui suit :

» Quand les opérés n'avaient pas été préalablement plongés dans l'éthérisme par l'inhalation pulmonaire, ils accusaient un sentiment de picotement, de cuisson, de chaleur incommode, de douleur vive, et bientôt de brûlure. Peu d'instants après, ces phénomènes diminuaient, disparaissaient rapidement et faisaient place à un éthérisme partiel limité aux points directement éthérisés, insensibilité locale qui, pendant quarante-huit heures au moins, laissait les blessés dans le calme le plus parfait.

» Quand, au contraire, les malades avaient été opérés dans l'éthérisme, et que, avant le retour de la sensibilité générale, les plaies étaient exposées à l'éthérisation directe, les douleurs résultant de l'action d'abord irritante des liquides anesthésiques n'étaient pas ressenties, et les malades, entièrement revenus à eux, franchissaient sans souffrances les deux ou trois premiers jours qui suivaient leur opération.

» L'anesthésie locale, produite par l'éthérisation directe, dure donc assez longtemps pour annihiler les douleurs du second ordre. Je vais, à l'appui de cette assertion, faire connaître succinctement à l'Académie l'observation du dernier amputé que j'ai soumis à l'éthérisation directe.

» Le 8 novembre 1848, j'ai pratiqué, sur le nommé Vaslot (François), âgé de trente ans, l'amputation de l'avant-bras gauche. Après la séparation du membre, et l'application de quatre ligatures, le moignon relevé a été rempli de chloroforme, pendant que le malade était encore plongé dans l'éthérisme général (chloroforme). Toutes les surfaces traumatiques ont été exposées à ce bain, qui a duré 10 minutes environ sans que le malade qui, dans cet intervalle, avait recouvré toute sa sensibilité, ait manifesté quelque douleur de l'action locale du chloroforme. Le moignon, sans pansement aucun (comme le veut M. Sédillot), et recouvert d'un simple linge, a été placé sur un coussin.

» Pendant deux jours, Vaslot a déclaré ne ressentir, dans sa plaie, aucune douleur même légère, époque après laquelle il a dit y éprouver, et par intervalles seulement, de très-faibles souffrances. Bien que le malade eût été atteint aussi à l'œil droit et à l'avant-bras du même côté, il n'a pas eu de fièvre, le sommeil n'a pas cessé d'être complet, l'appétit bon, la marche de la plaie régulière. Aujourd'hui, onzième jour de l'opération, la cicatrisation, déjà achevée sur les angles de la plaie, promet d'être bientôt complète.

» Le fait de l'insensibilité locale des surfaces traumatiques succédant, sans secousse, à l'insensibilité générale de l'individu; le fait de l'organisme qui se tait pendant les premiers jours qui suivent de grandes mutilations, et qui ne s'éveille qu'au moment où la cicatrisation commence, me paraissent acquis à la science et dignes de l'intérêt des chirurgiens par leur importance et l'étendue de leur application.

» Dans une seconde série de tentatives, je me suis attaché à combattre les douleurs du troisième ordre, ou celles qui peuvent naître durant le travail de réparation des tissus. J'y suis parvenu, souvent, par l'éthérisation directe.

» J'ai cru voir, avec beaucoup d'autres chirurgiens, qu'après l'éthérisation générale, les douleurs du second ordre avaient ordinairement moins de durée et d'intensité que lorsqu'on avait négligé de recourir à ce puissant moyen d'anesthésie. J'ai remarqué, aussi, qu'après l'éthérisation directe, les souffrances du troisième ordre sont considérablement amoindries. Elles ont été nulles chez le malade qui a subi l'amputation partielle du doigt; et presque nulles ou si légères chez les amputés de la cuisse et de l'avant-bras, que j'ai cru superflu de les combattre par des éthérisations locales successives.

» D'un autre côté, les douleurs de plaies en suppuration ont pu être calmées et même annihilées par l'application locale du chloroforme, et cette application, loin d'imprimer à ces plaies une atteinte fâcheuse, a paru, au contraire, exercer sur leur marche une heureuse influence. J'ai montré plusieurs fois aux chirurgiens de la marine attachés au service dont je suis chargé, des ulcérations inguinales, suites d'adénites syphilitiques, restant insensibles au nitrate d'argent quand son application, avant l'éthérisation directe, causait pendant plusieurs heures de très-vives souffrances. Ces faits ne tendent-ils pas à établir qu'au besoin l'éthérisation des surfaces traumatiques peut triompher des douleurs du troisième ordre, tout en reconnaissant que son action est ici moins généralement certaine que dans les cas précédents.

» Dans le courant de mes travaux, je n'ai pas observé, sans quelque étonnement, que le chloroforme, qui rubifie si douloureusement la peau revêtue ou non de son épiderme sans l'anesthéniser complétement, produit, au contraire, sur les surfaces traumatiques, avec une irritation fugace, une insensibilité bien prononcée. La raison de cette différence est toute anatomique....

» L'éthérisation directe, pour laquelle je préfère le chloroforme liquide au chloroforme en vapeurs, est remarquable par son innocuité; je n'ai jamais eu à regretter d'y avoir eu recours. Dans aucun cas, et alors même que j'injectais 16 grammes de chloroforme dans la tunique vaginale d'un malade atteint d'hydrocèle, je n'ai noté de phénomènes appréciables qu'on pût attribuer à l'absorption du liquide anesthésique. J'ai toujours été frappé du calme des opérés, de l'absence de réaction fébrile, de la simplicité et de la régularité de la marche des plaies suppurantes.

» Si ces bienfaits de l'anesthésie locale, qui ne sont encore consacrés que par un petit nombre de faits, reçoivent la sanction de l'expérience, il est permis d'espérer que l'éthérisation directe comprendra dans ses applications toutes les conditions dans lesquelles le traumatisme peut se présenter.

» La statistique des amputations faites avec le secours de l'éthérisation a, par un plus grand nombre de guérisons, montré tout l'avantage qu'il y avait à pratiquer dans l'éthérisme les grandes opérations de la chirurgie. Dès lors n'est-il pas légitime de pressentir que l'éthérisation directe des surfaces traumatiques ajoutera quelque chose encore à cette proportion plus grande des résultats heureux? »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les simplifications que peuvent apporter les changements de coordonnées dans les questions relatives au mouvement de la chaleur; par* M. J. BERTRAND.

(Commissaires, MM. Cauchy, Sturm, Lamé.)

« Les équations qu'il faut intégrer pour déterminer les lois du mouvement de la chaleur dans un corps de forme quelconque, contiennent quatre variables indépendantes, savoir : le temps et les trois coordonnées qui déterminent les positions d'un point. Lorsque l'on connaît, à priori, les surfaces isothermes, ces trois coordonnées peuvent être remplacées par une seule, ce qui simplifie notablement le problème. Les deux seules questions relatives au mouvement de la chaleur, dans lesquelles on ait pu profiter de cette simplification, sont celles de la propagation de la chaleur dans une sphère ou un cylindre à base circulaire, dont les températures initiales ne dépendent que de la distance au centre ou à l'axe. M. Lamé a traité aussi, par cette méthode, quelques questions relatives à l'équilibre de la chaleur, et il a fait voir, en général, que la connaissance des surfaces isothermes permet de trouver la loi des températures permanentes, et d'assigner, sous forme d'intégrale définie, la température de chaque point.

» Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, j'ai résolu les deux questions suivantes :

« 1°. Dans quels cas est-il possible de ramener l'équation du mouvement » de la chaleur à ne contenir que deux variables indépendantes, le temps et » un paramètre dépendant de la position du point considéré; ou, ce qui » revient au même, quels sont les systèmes des surfaces qui jouissent de la » propriété de rester isothermes pendant toute la durée du refroidissement, » pourvu qu'elles le soient au commencement?

» 2°. Dans quels cas est-il possible de ramener l'équation du mouvement » de la chaleur à ne contenir que trois variables indépendantes, le temps » et deux paramètres relatifs à la position du point considéré; ou, ce qui » revient au même, quels sont tous les systèmes de lignes qui jouissent de » la propriété de rester isothermes pendant toute la durée du refroidisse» ment, pourvu qu'elles le soient au commencement? »

» Je prouve que la première condition ne peut être remplie que si les surfaces isothermes sont des sphères ou des cylindres concentriques.

» La seconde peut l'être dans deux cas qui sont aussi les seuls possibles; ce sont ceux où les lignes isothermes sont des cercles ayant leurs plans

parallèles et leur centre sur une même droite perpendiculaire à ces plans, ou des hélices de même pas tracées sur des cylindres concentriques. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Dosage du phosphate de chaux contenu dans les engrais; par* MM. **Moride** *et* **Bobierre**.

MM. Moride et Bobierre, qui avaient soumis au jugement de l'Académie, dans la séance du 27 mars 1848, des recherches sur les moyens propres à conduire à une appréciation de la valeur des engrais, et notamment des résidus de raffinerie, adressent aujourd'hui, comme complément de ce travail, une Note sur le procédé qu'ils emploient pour doser le phosphate de chaux contenu dans le noir animal.

« Notre méthode, disent les auteurs dans la Lettre d'envoi, combinée avec le moyen si simple donné par M. Peligot pour le dosage de l'azote, permet d'apprécier rapidement les éléments principaux des engrais. Si donc le jugement de l'Académie confirme, nous l'espérons, l'opinion que nous avons conçue relativement à l'utilité dont elle peut être pour l'agriculture, nous devons désirer qu'elle ait toute la publicité possible. »

(Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission nommée à l'époque de la présentation du premier travail de MM. Moride et Bobierre, Commission composée de MM. Boussingault, de Gasparin, Payen.)

MM. **Guillemin** présentent à l'Académie divers produits en *fer émaillé*, accompagnés d'une Note dans laquelle ils exposent leurs procédé d'émaillage.

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Pelouze.)

M. **Cagniot** adresse, de Rouvray (Côte-d'Or), une pièce *tératologique*. C'est un jeune chien provenant d'une portée dans laquelle les cinq autres petits étaient bien conformés : celui-ci, malgré l'anomalie de son organisation, a vécu quarante-heures.

M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire est invité à prendre connaissance de cette pièce et à en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport à l'Académie.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Lettre de* M. **Hind** *sur le passage de Mercure sur le Soleil, et sur la dernière comète de* M. Petersen. (Communiquée par M. **Le Verrier**.)

« J'ai obtenu une très-bonne observation du contact intérieur des dis-

ques. Un nuage m'a fait manquer l'observation moins importante du contact extérieur.

» Le moment du contact intérieur, ou plutôt l'instant de la formation d'un fil lumineux, a eu lieu à $14^h 21^m 24^s,8$, temps sidéral, c'est-à-dire le 8 Novembre à $23^h 6^m 26^s,1$, temps moyen de l'observatoire de M. Bishop; observatoire qui est de $37^s,1$ à l'ouest de Greenwich, et dont la latitude est de $51° 31' 32''$. De nombreuses mesures micrométriques m'ont donné $9'',254$ pour le diamètre de la planète; je crois ce nombre très-exact.

» Nous avons fait les observations suivantes de la seconde comète de Petersen :

	Temps moyen de Greenwich.	Æ ✱ ☄	♁ ✱ ☄
	h m s	° ′ ″	° ′ ″
1848 Nov 3	8.19.20	283.34. 2,7 + 1,079.p	+ 58.32.10,5 − 0,177.p
4	7. 9.18	284.40.24,9 + 0,855.p	+ 57.53. 5,6 − 0,052.p
8	10.36.18	289.30. 0,3 + 1,074.p	+ 54.48.30,7 + 0,519.p

» Au moyen des observations d'Altona 26 Octobre, de Hambourg 29, et de la mienne du 4 Novembre, j'ai déterminé les éléments approchés en négligeant de petites corrections. Les voici :

Époque.	T	=	1849 Janvier 20,6917 (t. m. de Greenwich).
Longitude du périhélie.......	ϖ	=	62° 4′ 42″
Longitude du nœud.........	☊	=	214.11.49
Inclinaison................	i	=	85.46.50
Distance périhélie .... log	q	=	9,985266

Cette comète restera visible jusqu'à la fin de l'année. »

ASTRONOMIE. — *Passage de Mercure, observé par* M. **E.-J. Cooper** *à Markree, le* 8,9 *Novembre* 1848. (Communiqué par M. **Le Verrier.**)

Entrée.

Contact extérieur. Non observé.

Contact intérieur..............	$13^h 47^m 59^s,57$,	Markree,	temps sidéral.
	22.33. 0,80,	*Id.*,	temps moyen.

» *Nota.* Peut-être faudrait-il augmenter un peu ce temps, mais de 2^s au plus.

Sortie.

Contact intérieur..............	$19^h 10^m 19^s,42$,	Markree,	temps sidéral.
	3.54.27,84,	*Id.*,	temps moyen.

» *Nota.* Très-exact.

Contact extérieur..............	$19^h 11^m 25^s,43$,	Markree,	temps sidéral.
	3.55.33,67,	*Id.*,	temps moyen.

» *Nota.* Très-incertain. En ce moment le bord du Soleil éprouvait une grande agitation qui produisait des irrégularités et des dépressions égales au demi-diamètre de la planète. Le Soleil était affecté par la réfraction au point d'avoir la forme d'un œuf.

Observation méridienne.

Soleil. Asc. droite observée.................	$\alpha = 14^h 59^m 11^s,80$
Nautical Almanac.........................	12,24
Passage du demi-diamètre....................	$1^m\ 7^s,94$
Nautical Almanac.........................	7,87
Mercure. Asc. droite observée...............	$\alpha = 14^h 59^m 49^s,82$
Nautical.................................	49,22
Mercure. Déclinaison observée..............	$\delta = -17° 1' 14'',6$
Nautical.................................	7,0

» Latitude de l'Observatoire, 54° 10′ 36″; longitude, $+ 33^m 48^s,4$.

» Le jour était beau. Cependant des vapeurs empêchaient le Soleil et la planète d'être bien définis. »

ASTRONOMIE ET PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la dernière comète et sur une aurore boréale.* (Lettre de M. **Colla**, communiquée par M. **Le Verrier**.)

« Le 15 de ce mois, à $9^h 30^m$ du soir, j'ai découvert dans la constellation du Cygne, par environ 296°,5 d'ascension droite et 48 degrés de déclinaison boréale, une comète télescopique..... Le 16, j'ai appris par le n° 775 du journal l'*Institut*, qu'une comète télescopique a été découverte à Altona par M. Petersen, le 16 Octobre, dans la constellation du Dragon. Comme l'*Institut* ne donne qu'une seule observation, j'ignore si la comète que j'ai découverte est la même que celle de M. Petersen. Vous pourrez sans doute décider si ce sont deux astres ou un seul.

(Les observations et l'orbite rapportées ci-dessus, montrent qu'effectivement la comète observée par M. Colla est la même que celle de M. Petersen.)

» Hier soir, 17 Novembre, nous avons été spectateurs d'une magnifique aurore boréale avec jets, depuis 9 heures jusqu'à minuit et demi : le plus grand éclat a eu lieu entre 10 heures et $10^h 30^m$. En certains instants, elle atteignait en hauteur presque jusqu'au zénith : elle occupait horizontalement plus de 150 degrés.

» Le barreau aimanté me l'avait prédite quelques heures avant par ses variations extraordinaires ; la déclinaison a quelquefois diminué de près

d'un degré : vers minuit, la diminution a été encore plus forte. Pendant le *maximum* de l'aurore, l'aiguille était en mouvement continuel. Aujourd'hui même, la perturbation magnétique s'est renouvelée : une nouvelle aurore boréale paraîtra-t-elle ce soir? »

Il résulte d'une lettre de M. Littrow à M. Le Verrier que, le 18 Octobre, on a observé à Kremsmünster une aurore boréale pendant laquelle la déclinaison de l'aiguille a considérablement diminué.

ÉCONOMIE RURALE. — *Nouveau procédé pour la culture de la vigne; par* M. Persoz. (Extrait par l'auteur.)

« Le nouveau mode de culture que nous proposons, permettant d'utiliser pour la production des plantes alimentaires la moitié du terrain affecté à la culture de la vigne, peut sembler, au premier abord, s'éloigner complétement des diverses méthodes mises en usage de nos jours dans les différents centres vignicoles. Il n'en est rien cependant, et, comme le verront aisément, à la lecture de notre Mémoire, les personnes qui ont fait une étude comparée des diverses méthodes suivies dans différents pays, plusieurs des pratiques que nous recommandons ont été déjà appliquées; nous l'avouons d'autant plus volontiers, que nous pouvons invoquer à l'appui de leur utilité les résultats obtenus par une longue expérience. Mais il est un point par lequel notre procédé se distingue de tous les autres: c'est que nous accumulons tous les pieds de vigne d'une certaine superficie de terrain, dans une seule fosse, où, par une première action chimique, on provoque d'abord le développement du bois, et ensuite, par une seconde, le développement du raisin. Nous sommes arrivé à ce résultat, en constatant par des expériences directes, que, dans les engrais propres à la culture de la vigne, il est des matières qui servent : les unes, exclusivement à l'accroissement de la cellule, c'est-à-dire du bois; les autres, au développement du germe (fruit ou raisin), et que l'action de ces substances, au lieu d'être simultanée, doit être successive. Par l'application de ces principes, nous arrêtons à volonté l'accroissement du bois, que, dans les procédés habituels, on ne maîtrise que par des moyens artificiels et empiriques.

» Quand il s'agit de favoriser le développement des sarments, la manière de les traiter est celle-ci : on les recouvre après qu'ils ont été couchés dans la fosse, de 6 à 7 centimètres d'une terre dans laquelle on a mélangé, pour chaque mètre carré de surface de la fosse, 3 kilogrammes d'os pulvérisés,

1^kil,500 de rognures de peaux, débris de tannerie, cornes, sabots, etc., 500 grammes de plâtre.

» Quand, au bout d'un an ou deux, suivant les cas, les bois sont suffisamment développés, on fournit aux racines des sels potassiques qui doivent déterminer la pousse du raisin. A cet effet, on répand au-dessus de la fosse, à une distance de 7 à 8 centimètres des souches enterrées, 2 kilogrammes par mètre carré de surface, d'un mélange formé de 3 kilogrammes de silicate potassique, et de 1 kilogramme de phosphate double potassique et calcique. On comble alors la fosse, et les racines ont pour longtemps la quantité de potasse qui leur est nécessaire. Pour prévenir l'épuisement de celle-ci, il est bon de déposer chaque année, au pied des ceps, une certaine quantité de marc de raisin; ce marc fournissant 2,5 pour 100 de carbonate potassique restitue annuellement à la fosse une bonne quantité de la potasse qu'il avait enlevée.

» Jusqu'à présent, le succès d'une récolte, toutes circonstances égales d'ailleurs, dépendait en grande partie des influences atmosphériques : ainsi, qu'un pied de vigne exigeât 10 parties de potasse pour porter des fruits, si l'action de la chaleur et de la pluie sur les roches et sur les terres en état de décomposition n'en pouvait fournir que 5, la récolte était manquée. A ce danger doit parer notre système de culture, dans lequel la vigne aura constamment une nourriture convenable; mais il est bien entendu qu'en garantissant au vigneron, qui en fera l'application, la quantité des produits, nous ne prétendons point lui en assurer la qualité, celle-ci dépendant toujours de la température. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un météore lumineux observé à Bayonne, dans la soirée du vendredi* 17 *novembre* 1848. (Lettre de M. PASCAL.) (Extrait.)

« Le 17 novembre, à 9 heures du soir, après une belle journée, mais froide et glacée, une clarté d'un rouge cerise fut tout à coup observée par les habitants de Bayonne. Cette lumière purpurine, uniforme, sans scintillations ni variations aucunes, régnait dans l'atmosphère, au-dessus de la ville, couvrant particulièrement l'Hôtel-de-Ville et la Place d'armes, en semblant ne pas dépasser la moitié nord-est de la cité, mais finissant insensiblement dans toutes les directions, sans présenter ces lignes arrêtées ou cet aspect floconneux qu'offrent ordinairement les brouillards ou les nuages. La lune, à son dernier quartier, se voyait difficilement à l'ouest. Cette clarté rouge-cerise s'est maintenue sans variations ni scintillations, depuis 9 heures jusqu'à

10 heures du soir. Vers 10 heures, elle a offert les particularités suivantes : le ciel a paru rayé ; on observait de grands traits lumineux qui se dirigeaient obliquement de haut en bas dans la direction du nord-est au sud-ouest. Puis, vers l'ouest seulement, le météore, du rouge obscur a passé insensiblement au jaune rougeâtre ; et enfin, il s'est éteint peu à peu et partout à la fois.

» Nulle odeur n'a accompagné l'apparition de ce météore : l'atmosphère était fort calme, un brouillard léger régnait partout, mais sans cacher la vue des étoiles ; le thermomètre marquait un degré au-dessus de zéro, le baromètre était à 28 pouces 7 lignes.

» Dans le Nord, j'ai souvent observé des aurores boréales; mais toujours dans les circonstances où j'ai été témoin de ces météores, la lumière qui apparaissait était jaunâtre-blanchâtre, presque jamais rougeâtre ; elle était variable, incertaine, vacillante ou scintillante ; en un mot, elle ne présentait pas l'apparence d'une couche lumineuse, limitée, fixe et permanente, telle qu'elle s'est offerte à nous hier de 9 à 10 heures du soir, et d'un rouge de sang. »

M. Lamare-Picquot, de retour de l'Amérique du Nord, écrit du Havre à l'Académie pour lui faire connaître sommairement les résultats de la mission qui lui avait été confiée par M. le Ministre de l'Agriculture, mission ayant pour but l'introduction en France d'une nouvelle plante alimentaire.

« Je n'ai pas trouvé, dit M. Lamare-Picquot, de graine de *Psoralea* dans les plaines de l'Iowa. Les pluies et les neiges, en partie gelées, du mois de juin dernier, ont altéré la fleur et détruit les organes de la fructification, comme on le pourra voir par les spécimens assez nombreux que j'apporte avec moi. Dans cette circonstance, j'ai dû porter mes vues sur les plants vivants de la racine panifiable, dont j'ai six caisses avec moi. Avant de sortir des steppes ouest du nouveau monde, j'ai dû user de moyens convenables pour recevoir la graine de cette plante l'été prochain et le suivant, ayant laissé des valeurs aux mains du directeur de la compagnie américaine de fourrure, à Mendota, haut Mississipi.

» Afin d'arriver plus aisément à la connaissance de la constitution géologique des terrains qui produisent cette plante précieuse, j'ai dû joindre aux plants vivants une grande série de spécimens géologiques. Considérant encore que l'étude du climat était un auxiliaire indispensable aux phénomènes de la végétation de cette plante sur le territoire de l'Iowa, je me suis appliqué, durant tout le temps que j'ai passé dans les prairies, à faire une série constante d'observations météorologiques. »

M. LEGRAND communique à l'Académie les résultats heureux qu'il a obtenus en traitant, au moyen de *l'oxyde d'or par la potasse* associée à la *poudre de noix vomique* torréfiée, un malade qu'il y avait lieu de croire atteint d'un *cancer à l'estomac*.

M. LEBOEUF adresse à l'Académie une nouvelle Lettre relative à l'objet de ses précédentes communications, c'est-à-dire à l'annonce qu'il avait faite d'une *saison pluvieuse*.

M. EYRELL prie de nouveau l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle ont été renvoyées ses communications relatives au *mécanisme de la voix humaine*.

Le Rapport, retardé par l'absence de l'un des Commissaires, sera fait prochainement.

M. PASSOT sollicite de nouveau un Rapport sur ses *recherches relatives au problème des forces centrales*.

M. MOREL adresse un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 27 novembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 21; in-4°.

Mémoire sur l'analogie de composition et sur quelques points de l'organisation des Échinodermes; par M. DUVERNOY. Paris, 1848; in-4°.